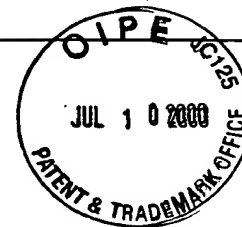


2759 # RS 4



U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE  
PATENT AND TRADEMARK OFFICE

**CLAIM TO CONVENTION PRIORITY  
UNDER 35 U.S.C. § 119**

Docket Number:  
**10191/1294**

Application Number  
**09/489,818**

Filing Date  
**January 24, 2000**

Examiner

Art Unit

Invention Title  
**A METHOD AND A DEVICE FOR CHECKING  
THE FUNCTIONING OF A COMPUTER**

Inventor(s)  
**HERMANN et al.**

Address to:  
Assistant Commissioner for Patents  
Washington D.C. 20231

A claim to the Convention Priority Date pursuant to 35 U.S.C. § 119 of Application  
No. 199 03 302.1 filed in Germany on January 28, 1999, is hereby made. To complete the  
claim to the Convention Priority Date, a certified copy of the priority application is attached.

Dated: 7/5/00

By: Richard L. Mayer  
Reg. No. 30,333  
Richard L. Mayer, Reg. No. 22,490

KENYON & KENYON  
One Broadway  
New York, N.Y. 10004  
(212) 425-7200 (telephone)  
(212) 425-5288 (facsimile)

© Kenyon & Kenyon 2000

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the  
United States Postal Service as first class mail in an envelope  
addressed to: Assistant Commissioner for Patents, Washington,  
D.C. 20231, on

Date 7/5/00

Signature

Jesha Roman

KENYON & KENYON

RECEIVED  
JUL 13 2000  
TC 2/00 MAIL ROOM



# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Bescheinigung

Die ROBERT BOSCH GMBH in Stuttgart/Deutschland hat eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Verfahren und Vorrichtung zur Überprüfung der Funktion eines Rechners"

am 28. Januar 1999 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig das Symbol G 06 F 11/00 der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 25. Januar 2000

Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

Weihmayr

Aktenzeichen: 199 03 302.1

25.01.99 Bb/Hy

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10 Verfahren und Vorrichtung zur Überprüfung der Funktion eines Rechners

Stand der Technik

15 Die Erfindung geht aus von einem Verfahren und einer  
Vorrichtung nach der Gattung der unabhängigen  
Patentansprüche. Es ist bereits bekannt, zur Überprüfung der  
Funktion eines Rechners, den Zugriff auf den normalen  
Arbeitsspeicher des Rechners auf einen Ersatzspeicher  
20 umzulenken. In diesen Ersatzspeicher können dann andere  
Programmabläufe oder andere Daten für die Programmabläufe  
verwendet werden und es kann so überprüft werden, ob der  
Rechner dann seine Steuer- und Regelfunktion besser  
wahrnimmt. Weiterhin sind sogenannte Debugger bekannt, die  
25 Aussagen über innere Betriebszustände des Rechners liefern.  
Eine derartige Überprüfung konnte nur im Labor aber nicht  
unter seriennahen Bedingungen des Rechners erfolgen.

Vorteile der Erfindung

30

Das Verfahren bzw. die Vorrichtung mit den kennzeichnenden  
Merkmale der unabhängigen Patentansprüche haben  
dengegenüber den Vorteil, daß eine Überprüfung der Funktion  
des Rechners unter realen Einsatzbedingungen möglich ist.  
35 Dabei können sowohl die Funktionen von bestehenden

Programmen wie auch die Auswirkungen von Änderungen von Programmen auf die Funktion des Rechners analysiert werden.

5 Weitere Vorteile und Verbesserungen ergeben sich aus den Maßnahmen der abhängigen Ansprüche. Besonders vorteilhaft ist es Informationen über die Zustände der im Rechner angeordneten Register oder Ports zu bekommen. Durch Einbindung des Analyseprogramms in das normale Betriebssystem kann sichergestellt werden, daß wichtige Funktionen noch vom Rechner 1 wahrgenommen werden können. Es wird so sichergestellt, daß auch bei laufenden Anwendungen durch die Analyse keine Störungen der wesentlichen Steuerungs- oder Regelungsfunktionen des Rechners 1 eintritt.

15 Zeichnungen

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Figur 1 eine schematische Ansicht eines Rechners 1, eines Arbeitsspeichers 2 und eines Ersatzspeichers 10, Figur 2 zeigt eine detaillierte Ansicht des Ersatzspeichers 10 und Figur 3 erläutert ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung unter der Voraussetzung, daß der Rechner 1 nur lesend auf den Arbeitsspeicher 2 zugreifen kann.

Beschreibung

30 In der Figur 1 wird ein Rechner (Microcontroller ) 1 während der Überprüfung seiner Funktion gezeigt. Der Microrechner 1 steht in einem normalen Betriebszustand über Busleitungen 5 mit einem Arbeitsspeicher 2 in Verbindung. Die Busleitungen 5 sind sowohl für den Austausch von Adressen wie auch für  
35 den Austausch von Daten gedacht (Adress- und Datenbus). Der

Arbeitsspeicher 2 weist einen Programmbereich 3 und ein  
Datenbereich 4 auf. Beim normalen Betrieb bearbeitet der  
Rechner 1 ein Programm, welches im Programmspeicher Bereich  
3 enthalten ist und verwendet dazu die Daten, die im  
5 Datenbereich 4 abgelegt sind. Zum Zweck der Überprüfung der  
Funktion des Rechners 1 ist nun ein Umschalter 6 vorgesehen.  
Durch Betätigen des Umschalters 6 wird bewirkt, daß der  
Rechner 1 dann über die Busleitungen 5 mit dem  
Ersatzspeicher 10 und nicht mehr mit dem Arbeitsspeicher 2  
10 verbunden ist. Der Ersatzspeicher 10 weist einen  
Ersatzprogrammbereich 11, einen Ersatzdatenbereich 12 und  
ein Hilfsprogrammbereich 13 auf. Wie durch den in der Figur  
1 links vom Ersatzspeicher 10 angeordneten Busleitungen 50  
angedeutet wird, ist der Ersatzspeicher 10 nicht nur in der  
15 Lage Informationen mit dem Rechner 1 auszutauschen, sondern  
er kann auch von außerhalb beschrieben oder ausgelesen  
werden.

Alternativ ist es auch möglich, daß der Umschalter 6 nur  
20 einen Teil des Arbeitsspeichers auf einen Ersatzspeicher  
umschaltet. Beispielsweise wäre es möglich nur den  
Programmbereich 3 auf den Ersatzprogrammbereich 11  
umzuschalten während hingegen der Datenbereich 4 nach wie  
vor vom Rechner 1 genutzt wird.

Der Ersatzspeicher 10 hat die Eigenschaft, daß er auch von  
außerhalb beschrieben bzw. der Speicherinhalt ausgelesen  
werden kann. Dies ermöglicht es die Funktionsweise des  
Rechners 1 bzw. die Funktion von bestimmten Programmteilen  
30 oder Datenbereichen zu überprüfen. Dazu werden im  
Ersatzspeicher 10 beispielsweise im Ersatzprogrammbereich 11  
oder im Ersatzdatenbereich 12 Informationen eingeschrieben,  
die sich von den Informationen im Programmbereich 3 bzw. im  
Datenbereich 4 unterscheiden. Bei dem Rechner 1 kann es sich  
35 beispielsweise um eine Steuerung für einen Verbrennungsmotor

handeln. Für diese Steuerungsaufgaben sind im  
Programmbereich bestimmte Regelungsprogramme und im  
Datenbereich 4 Kennfelder abgelegt, die für den betreffenden  
Motor spezifisch sind und die von den Regelungsprogrammen  
5 genutzt werden. Um nun die Steuerung des Motors zu  
verbessern werden zu Testzwecken veränderte  
Regelungsprogramme bzw. veränderte Kennfelder in den  
Ersatzspeicher 10 eingeschrieben und es wird so überprüft,  
ob die veränderten Regelungs- oder Steuerprogramme bzw. die  
10 veränderten Kennfelder eine verbesserte Funktion des  
Rechners 1 bzw. der durch den Rechner 1 gesteuerten  
Funktionen bewirken. Dabei ist es insbesondere für die  
Überprüfung von neuen Regelungs- oder Steuerprogrammen von  
Interesse die Arbeitsweise oder Funktion des Rechners 1 in  
15 bestimmten extremen Betriebszuständen zu untersuchen. Dazu  
muß es möglich sein, die inneren Betriebszustände des  
Rechners 1 zu überprüfen. Eine derartige Überprüfung ist im  
normalen Betrieb des Rechners 1 nicht erforderlich. Es ist  
daher für den Ersatzspeicher 10 ein Hilfsprogrammbereich 13  
20 vorgesehen, in dem entsprechende Hilfsprogramme, die eine  
derartige Überprüfung der Funktion und Arbeitsweise des  
Rechners 1 ermöglichen, abgespeichert sind.

Die Funktionsweise dieses Hilfsprogramms wird nun anhand der  
25 Figur 2 näher erläutert. In der Figur 2 wird noch einmal der  
Ersatzspeicher 10 mit dem Ersatzprogrammbereich 11, dem  
Ersatzdatenbereich 12 und dem Hilfsprogrammbereich 13 im  
Detail gezeigt. Der Ersatzspeicher 10 ist beispielsweise als  
sogenannter Dual-Port-RAM ausgebildet, bei dem neben dem  
30 Rechner 1 auch von außerhalb auf den Ersatzspeicher 10  
zugegriffen werden kann. Das Hilfsprogramm 13 enthält nun  
unterschiedliche Bereiche mit unterschiedlichen Funktionen.  
Bei dem Programmbereich 101 handelt es sich um ein  
Analyseprogramm, welches vom Rechner 1 ausgeführt wird und  
35 welches zur Analyse der Betriebszustände des Rechners 1

dient. Weiterhin ist ein Hilfsprogrammspeicherbereich 102 vorgesehen, der zur Speicherung von Daten für das Analyseprogramm dient.

5 Das Analyseprogramm 101 (d.h. das Programm das im Bereich  
101 abgespeichert ist) ist ausgelegt um innere Zustände des  
Rechners 1 zu analysieren. Dazu ist das Analyseprogramm 101  
beispielsweise in der Lage den Rechner 1 zu veranlassen, den  
10 Zustand einzelner innerer Register, Ports oder anderer von  
außen nicht unmittelbar auslesbarer Speicherbereiche  
auszulesen. Dies erfolgt dadurch, daß das Analyseprogramm  
101 den Rechner 1 veranlaßt die in einem bestimmten Register  
gespeicherten Daten auf den Datenbus zu geben und auf dem  
Adressbus eine Adresse anzulegen, die in dem  
15 Hilfsprogrammspeicherbereich 102 liegt. Es wird dann so der  
Zustand des betreffenden Registers in dem  
Hilfsprogrammspeicherbereich 102 eingeschrieben. Der Zustand  
dieses im Rechner 1 angeordneten Registers kann dann durch  
auslesen der entsprechenden Speicherplätze im  
20 Hilfsprogrammspeicherbereich 102 von außen analysiert  
werden. Weiterhin kann der Hilfsprogrammspeicherbereich 102  
dazu genutzt werden, dem Analyseprogramm mitzuteilen welche  
Register, Ports und dergleichen des Rechners 1 analysiert  
werden sollen. Dazu werden von außerhalb in einen  
25 vorgegebenen Bereich des Hilfsprogrammspeicherbereichs 102  
Anweisungen eingeschrieben, die das Analyseprogramm 101  
veranlassen entsprechende Bereiche des Rechners 1 zu  
untersuchen.

30 Zur Aktivierung des Hilfsprogramms 13 ist eine Möglichkeit  
vorzusehen, wie der Rechner 1 das normale Programm 11  
verläßt und dann zur Abarbeitung des Hilfsprogramms 13  
veranlaßt wird. Dies kann beispielsweise dadurch geschehen,  
daß im Ersatzprogrammmbereich 11 ein Betriebssystem  
35 vorgesehen ist, welches von Zeit zu Zeit nachsieht, ob von

außerhalb eine Anforderung vorliegt, das Hilfsprogramm 13  
abzuarbeiten. Eine derartige Anforderung könnte  
beispielsweise in den Hilfsprogrammspeicherbereich 102  
eingeschrieben werden. In diesem Fall enthält das  
5 Betriebssystem eine Abfrageschleife, die überprüft, ob an  
der entsprechenden Stelle des Hilfsprogrammspeicherbereichs  
102 ein entsprechender Befehl vorliegt. Wenn ein  
entsprechender Befehl vorliegt, wird dann das  
Analyseprogramm 101 aktiviert.

10 Eine weitere Möglichkeit wird in der Figur 2 dargestellt,  
bei der von außerhalb an einem bestimmten Speicherplatz 100  
in dem normalen Programmablauf der im Ersatzprogrammbereich  
11 vorgesehen ist ein Sprungbefehl 100 auf das  
15 Analyseprogramm 101 vorgesehen ist. Dieser Sprungbefehl wird  
bedarfsweise von außerhalb in den Ersatzspeicher 10  
eingeschrieben. Neben einem unbedingten Sprungbefehl sind  
beispielsweise auch Interruptbefehle oder dergleichen  
vorstellbar. Durch Einschreiben eines derartigen  
20 Sprungbefehls an den Speicherplatz 100 wird immer dann, wenn  
das an der entsprechenden Stelle stehende Programm im  
Ersatzprogrammbereich 11 aufgerufen wird, statt dieses  
Programms das Analyseprogramm 101, abgearbeitet.

25 Wenn die Überprüfung des Rechners 1 während des laufenden  
Betriebs des Rechners 1 erfolgt, so ist darauf zu achten,  
daß durch die Überprüfung der Funktion des Rechners 1  
zumindest die wichtigen Steuerfunktionen, die vom Rechner 1  
ausgeführt werden nicht gestört werden. Dies ist jedoch in  
30 der Regel bei modernen Rechnern kein Problem, da diese neben  
den eigentlichen Steuerfunktionen noch eine Reihe von  
Nebenfunktionen wahrnehmen, die auch von Zeit zu Zeit  
unterbleiben können, ohne daß es dabei zu einer wesentlichen  
Beeinträchtigung des zu steuernden Systems kommt. Wenn der  
35 Rechner 1 beispielsweise zur Steuerung von Motorfunktion



eines Benzinmotors vorgesehen ist, so sollten beispielsweise die Abarbeitung von Programmteilen, die sich mit der Einspritzung von Kraftstoff und mit der Zündung befassen nicht gestört werden. Diese Funktionen werden vom Rechner 1 mit Vorrang vor allen anderen Funktionen bearbeitet. Zusätzlich sind jedoch noch weitere Programme vorgesehen, beispielsweise Programme die verschiedene Daten über Betriebszustände des Motors sammeln und diese für Überprüfungsfunktionen weiterleiten. Durch ein Betriebssystem wird dabei sichergestellt, daß die wesentlichen Steuerungsfunktionen immer wahrgenommen werden, während die weniger wichtigen Steuerungs- oder Analysefunktionen des Motors nur dann wahrgenommen werden, wenn keine wichtigen Steuerfunktionen erfolgen. Das Analyseprogramm 101 dürfte nur dann aktiviert werden, wenn gerade keine wichtigen Steuerfunktionen vom Rechner 1 bearbeitet werden müssen. Dies kann, wie bereits ausgeführt, dadurch erfolgen, daß in einem weniger wichtigen Programmteil ein Sprungbefehl 100 eingefügt wird. Normalerweise werden die unterschiedlichen Funktionen die die Programme wahrnehmen durch verschiedene Programmmodule realisiert und es wird durch ein (wie auch immer ausgeführtes) Betriebssystem sichergestellt, daß die Module, die für wichtige Steuerungsfunktionen zuständig sind, auch öfters aufgerufen werden, d.h. vom Rechner abgearbeitet werden. Der Sprungbefehl sollte in ein weniger wichtiges Modul eingeschrieben werden, um bei laufendem Betrieb des Rechners die wichtigen Steuerungsfunktionen noch wahrnehmen zu können.

Eine weitere Möglichkeit besteht darin, daß das Betriebssystem im Ersatzprogrammbereich 11 regelmäßig abfragt, ob von einem Nutzer die Aktivierung des Analyseprogramms 101 gewünscht wird und dieses aber nur dann zuläßt, wenn keine wichtigen Steuerfunktionen vom Rechner 1 wahrgenommen werden müssen. Auch diese Vorgehensweise

erlaubt es den Betriebszustand des Rechners 1 während der laufenden Steuerfunktion zu untersuchen. Es können somit unter realen Einsatzbedingungen mit der realen Hardware des Rechners 1 Aussagen über die Betriebszustände des Rechners  
5 1, über den Ablauf eines bestimmten Programms innerhalb des Rechners 1 bzw. über das Verhältnis der internen Zustände des Prozessors und der vom Rechner ausgeübten Regelungs- und Steuerungsfunktionen getroffen werden.

10 Es gibt Rechner 1, die auf ihren Arbeitsspeicher 2 nur lesend aber nicht schreibend zugreifen können. Ein derartiger Rechner und die zur Überprüfung eines derartigen Rechners notwendige Mittel werden in der Figur 3  
15 dargestellt. Mit den Bezugszahlen 1 bis 6 und 10 bis 13 werden wieder die gleichen Gegenstände bezeichnet, wie sie bereits zur Figur 1 beschrieben wurden.

Im Unterschied zur Figur 1 wird jedoch in der Figur 3 noch die Leseleitung 30 und die Schreibleitung 31 des Rechners 1  
20 dargestellt. Durch ein Signal auf der Leseleitung 30 signalisiert der Rechner 1 den Speicherbausteinen, daß nun ein lesender Zugriff stattfindet. Dies erfolgt dahingehend, daß die Speicher bei dem Signal auf der Leitung 30 den Speicherinhalt des Speicherplatzes, der auf dem Adressbus  
25 angezeigt wird auf den Datenbus geben. Durch ein Signal auf der Schreibleitung 31 wird den Speicherbausteinen signalisiert, daß nun ein schreibender Zugriff vorliegt, d.h. die Speicherbausteine schreiben die Daten die auf dem Datenbus anliegen in den Speicherbaustein mit der Adresse,  
30 die auf dem Adressbus vorliegt.

Wie in der Figur 3 zu erkennen ist, ist der Arbeitsspeicher 2 und der Ersatzspeicher 10 nur mittels einer Leseleitung 30  
35 mit dem Rechner 1 verbunden. D.h. die Programme oder Daten können von diesen Speichern nur ausgelesen werden. Weiterhin

ist noch ein Speicherbaustein 41 vorhanden, der mit dem  
Rechner 1 sowohl über die Leseleitung 30 wie auch die  
Schreibleitung 31 verbunden ist. Der Rechner 1 kann somit in  
den Speicher 41 Daten sowohl einschreiben wie auch auslesen.  
5 Der Speicherbaustein 41 ist natürlich auch über die  
Busleitungen 5 mit dem Rechner 1 verbunden.

Der Rechner 1, der Arbeitsspeicher 2 und der Speicher 41  
bilden eine Steuervorrichtung, wie sie beispielsweise für  
10 die Steuerung von Benzinmotoren verwendet werden. Der  
Speicher 41 auf den der Rechner 1 sowohl schreibend wie auch  
lesend zugreifen kann, ermöglicht es dem Rechner 1 Daten  
zwischenzuspeichern. Für die Überprüfung der Funktion des  
Rechners 1 ist nun ein weiterer Speicher 42 vorgesehen, der  
15 mit dem Rechner 1 über die Datenleitungen 5 und die  
Schreibleitung 31 verbunden ist. Von außerhalb kann jedoch  
auf den Speicher 42 sowohl schreibend wie auch lesend  
zugegriffen werden. Dies wird durch die Busleitungen 50  
unterhalb des Speicherbausteins 42 in der Figur 3  
20 angedeutet.

Der Speicherbaustein 42 ist nun von seinem Adressbereich so  
angeordnet, daß sich sein adressierbarer Bereich vollständig  
mit dem adressierbaren Bereich des Speichers 41 überlappt.  
25 Zusätzlich kann jedoch auch vorgesehen werden, daß der  
Speicherbaustein 42 größer ist als der Speicher 41 und somit  
einen zusätzlich adressierbaren Bereich aufweist. Durch  
Auslesen der Daten im Speicher 42 kann somit Informationen  
über den Speicherinhalt des Speichers 41 und zusätzliche  
30 Informationen ausgelesen werden. Da bei jedem Schreibbefehl  
durch die überlappenden Adressbereiche alle Daten die vom  
Rechner 1 in den Speicher 41 eingeschrieben werden,  
gleichzeitig auch in den Speicher 42 eingeschrieben werden,  
kann somit durch Auslesen des Speicherinhalts des Speichers

42 festgestellt werden, wie der Speicherinhalt des Speichers  
41 aussieht.

Weiterhin kann der Speicher 42 dazu genutzt werden um  
5 Ergebnisse des Analyseprogramms 101 nach außerhalb zu  
transportieren. Dazu sieht das Analyseprogramm vor, daß der  
Inhalt von bestimmten internen Registern, Ports usw. des  
Rechners 1 auf den Datenbus gegeben werden, gleichzeitig ein  
Schreibbefehl erfolgt und eine Adresse auf den Adressbus  
10 gegeben wird, die im adressierbaren Bereich des Speichers 42  
liegt. Sofern keine anderen Programme auf die entsprechenden  
Speicherplätze zugreifen können diese Daten auch in einem  
Adressbereich liegen, indem der Speicher 41 adressierbar ist.  
Wenn jedoch ein Einschreiben dieser Daten in den Speicher 41  
15 vermieden werden soll, beispielsweise weil der Speicher 41  
vollständig für den normalen Betrieb des Rechners 1 benötigt  
wird, so können die Daten in zusätzlichen Adressbereichen  
des Speichers 42 gespeichert werden, in denen der Speicher  
41 nicht adressierbar ist.

20 Der Grund für den etwas komplizierteren Aufbau gemäß der  
Figur 3 liegt daran begründet, daß die Überprüfung der  
Funktion des Rechners 1 ein Eingriff in die Hardware eines  
entsprechenden Steuergerätes erfordert. Es ist daher oft  
25 nicht möglich die prinzipiell im Rechner vorhandene Schreib-  
oder Leseleitung beliebig zu kontaktieren. Vielmehr ist man  
in der Regel darauf angewiesen, die Leitungen zu nutzen, die  
sowieso für den speziellen Hardwareaufbau vorgesehen sind.  
Da es für den normalen Betrieb eines Steuergeräts mit einem  
30 Rechner 1 ausreicht, wenn auf den Arbeitsspeicher 2 nur  
lesend zugegriffen werden kann und nur ein relativ zum  
Speicher 2 kleiner Speicher 41 vorgesehen ist, auf den  
lesend und schreibend zugegriffen werden kann, muß sich eine  
entsprechende Vorrichtung zur Überprüfung der Funktion eines

Rechners 1 in einer derartigen Steuervorrichtung  
entsprechend an die Hardware anpassen.

25.01.99 Bb/Hy

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10

### Ansprüche

15

20

25

1. Verfahren zur Überprüfung der Funktion eines Rechners, wobei der Rechner (1) in einem normalen Betriebszustand mit Busleitungen (5) auf einen Arbeitsspeicher zugreift, wobei zur Überprüfung ein Ersatzspeicher (10) und ein Umschalter vorgesehen sind, wobei durch den Umschalter (6) der Zugriff des Rechners (1) so umgelenkt wird, daß er nicht auf den Arbeitsspeicher (2) sondern auf den Ersatzspeicher (10) erfolgt, wobei der Inhalt des Ersatzspeichers von einem Nutzer beeinflussbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß im Ersatzspeicher (10) ein Hilfsprogramm (13) vorgesehen ist, welches bei Aktivierung vom Rechner (1) ausgeführt wird und Informationen über innere Betriebszustände des Rechners (1) zur Verfügung stellt.

30

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß im Hilfsprogramm (13) abgefragt wird, welches Informationen für einen Nutzer von Interesse sind.

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Hilfsprogramm (13) Programmschritte enthält, die den Rechner dazu veranlassen, den Inhalt von inneren Registern, Ports usw. mit einem

Schreibbefehl für eine bestimmte Adresse auf den Bus (5) zu geben.

5 4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß im Adressbereich ein Speicher vorgesehen ist, der von einem Nutzer ausgelesen wird.

10 5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zur Aktivierung des Hilfsprogramms (13) in einem Ersatzprogrammbereich (11) ein Befehl vorgesehen wird, bei dessen Ausführung der Rechner (1) die Bearbeitung eines Analyseprogramm (101) beginnt.

15 6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß im Ersatzprogrammbereich Programmmodule unterschiedlicher Wichtigkeit vorgesehen sind, und daß der Befehl in ein Modul geringer Wichtigkeit eingeschrieben wird.

20 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß ein Betriebssystem vorgesehen wird, daß durch das Betriebssystem eine Abfrage erfolgt ob eine Analyse des Rechners erfolgen soll, und daß das Betriebssystem das Analyseprogramm aktiviert wenn die Abfrage positiv ausfällt.

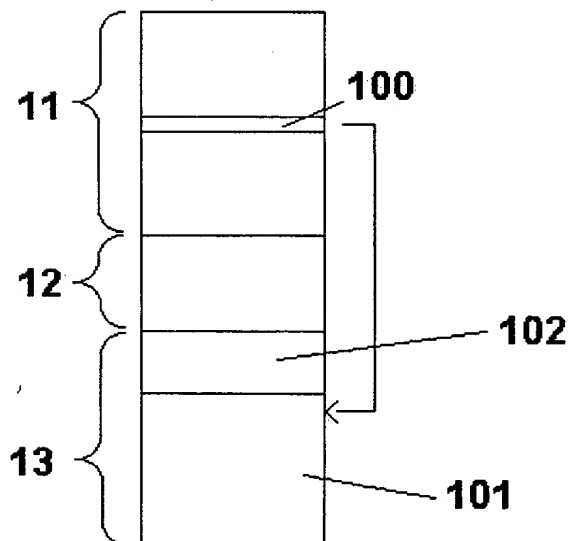
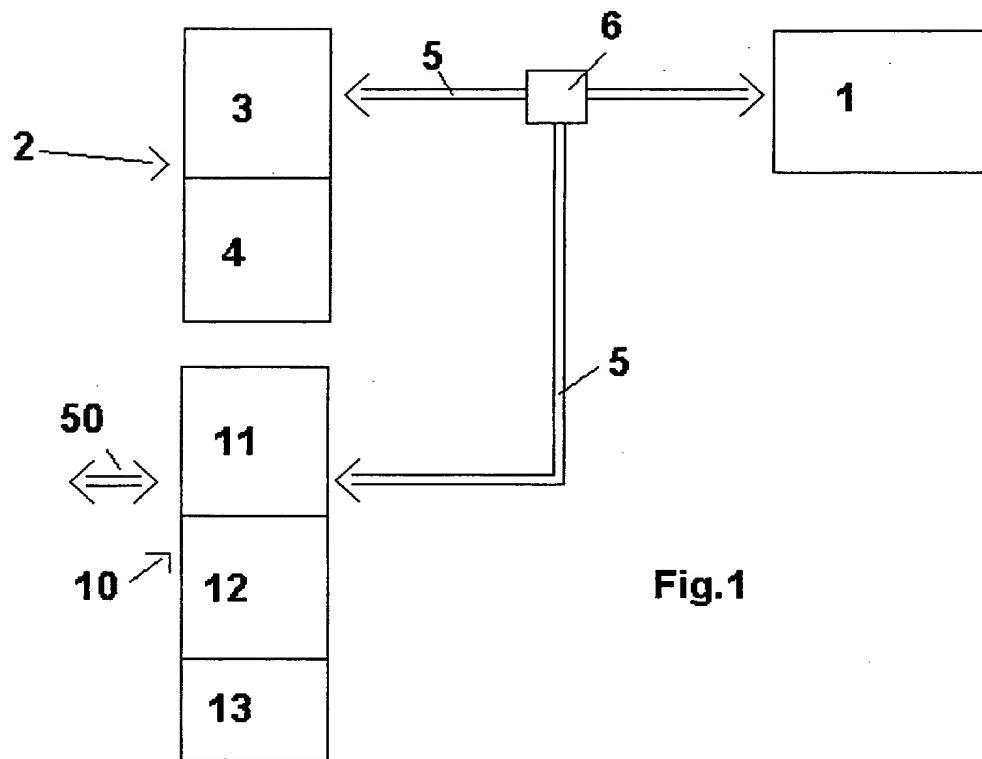
25 8. Vorrichtung zur Überprüfung der Funktion eines Rechners, wobei die Vorrichtung einen Ersatzspeicher (10) aufweist, wobei weitere Mittel vorgesehen sind, die Verbindung des Rechners (1) zu einem Arbeitsspeicher (2) auf den  
30 Ersatzspeicher (10) umzuleiten, wobei der Ersatzspeicher (10) von außen auslesbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß im Ersatzspeicher (10) ein Hilfsprogrammbereich (13) vorgesehen ist, in dem ein Analyseprogramm (101) enthalten ist, welches bei Aktivierung Informationen über die inneren Zustände des  
35 Rechners (1) liefert.

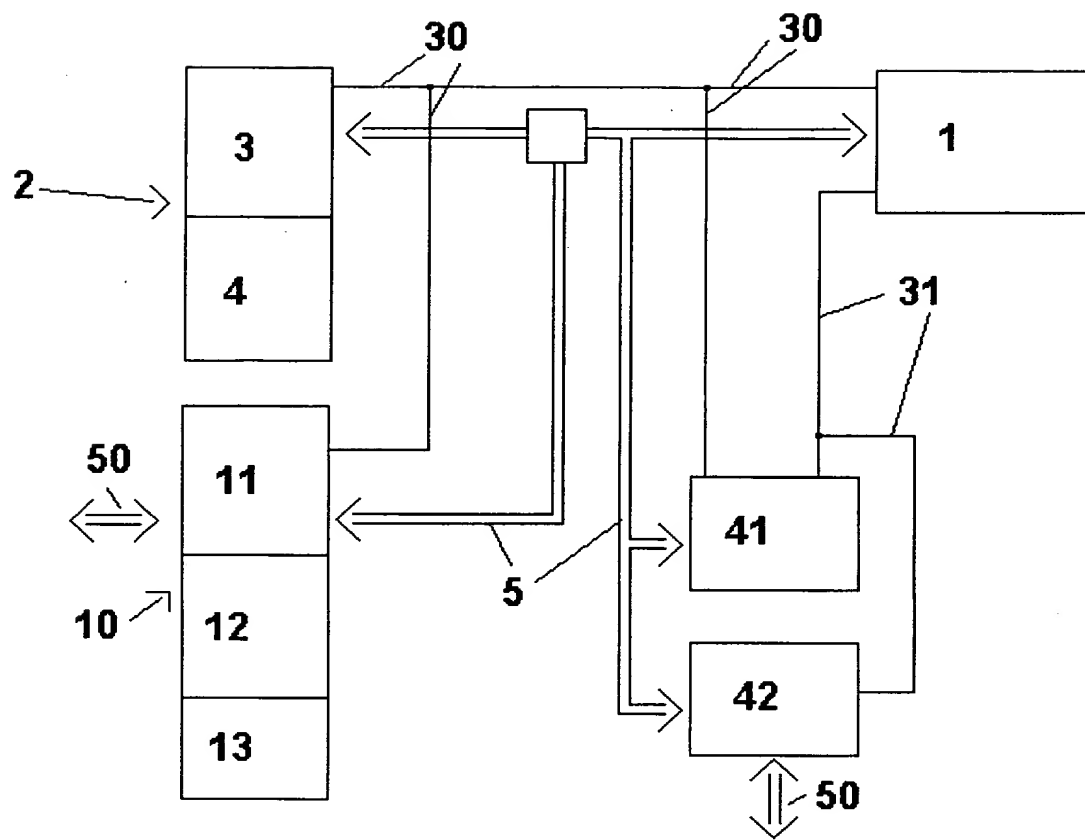
### Zusammenfassung

Es wird ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Überprüfung  
5 der Funktion eines Rechners vorgeschlagen, wobei der Rechner  
(1) in einem normalen Betriebszustand mit Busleitungen (5)  
auf einen Arbeitsspeicher zugreift. Zur Überprüfung sind ein  
Ersatzspeicher (10) und ein Umschalter vorgesehen, wobei  
10 durch den Umschalter (6) der Zugriff des Rechners (1) so  
umgelenkt wird, daß er nicht auf den Arbeitsspeicher (2)  
sondern auf den Ersatzspeicher (10) erfolgt. Der Inhalt des  
Ersatzspeichers ist von einem Nutzer beeinflusbar. Im  
Ersatzspeicher (10) ist ein Hilfsprogramm (13) vorgesehen,  
welches bei Aktivierung vom Rechner (1) ausgeführt wird und  
15 Informationen über innere Betriebszustände des Rechners (1)  
zur Verfügung stellt.

(Fig. 1)





**Fig. 3**